

В.Н. ТИМОФЕЕВ, д.э.н., проф. НТУ «ХПИ»

ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ НОВОЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассматриваются вопросы реализации новой техники в условиях рыночных отношений в процессе ее создания на основе методов экономико-математического моделирования.

The realization of new technology in terms of market relations in the process of its creation by the methods of economic-mathematical modeling.

Ключевые слова: новая техника, процессы создания техники, экономико-математическое моделирование, оптимизация, факторы, исследования.

Введение. Главной целью товаропроизводителей в условиях рыночных отношений является реализация продукции. Функция производства продукции является при этом зависящей от функции сбыта. Следовательно, более приоритетным является в данном случае исследование жизненного цикла товара и главным объектом анализа при этом должна служить функция сбыта.

Таким образом при обосновании создания и освоения новой техники (СОНТ) в условиях рыночных отношений одним из основных и доминирующих вопросов является прогнозирование и определение процессов ее реализации. Такой подход в большей степени соответствует целям товаропроизводителей в условиях рыночных отношений.

Постановка задачи. В условиях рыночных отношений существенно усложняется исследование причинно - следственных связей процессов жизненного цикла товаров (ЖЦТ), что обуславливает необходимость организации непрерывного упреждающего прогнозирования и планирования сбыта на основе системного анализа рынков сбыта в комплексе с затратными и объемными технико-экономическими показателями производства. Высокая неопределенность рынка, сложность в определении реальной потребности в новом оборудовании и другие факторы вероятностной природы требуют тщательного обоснования решения по его закупке и оценки эффективности связанных с этим капитальных вложений. Эффективность этапа внедрения новой продукции длительного пользования во многом определяется выбором стратегии временной дифференциации цен с целью освоения рынка и увеличения жизненного цикла товара. Кроме того следует учитывать, что факторы ценообразования являются важным инструментарием государственного регулирования экономики [1]. Стратегия

деятельности фирм в области ценообразования и производства новой продукции во многом зависит от времени выхода на рынок и уровня качества товара, которые во многом определяются процессом СОНТ.

В условиях развитой конкуренции, как показывает зарубежный опыт, фирма, выходящая на рынок с новой продукцией, должна осуществлять гибкую ценовую стратегию, нередко идти на ценовые уступки с целью "завоевания" потребителей. По мере формирования спроса на изделие • цены могут увеличиваться, однако, фактор снижения цены сохраняется в связи с ротацией потребителей продукции фирмы и появлением новой продукции фирм-конкурентов [2]. В этом случае исследование экономической эффективности обновления техники в сфере ее создания и производства охватывает целый комплекс взаимосвязанных показателей качественного, объемного, затратного и пространственно-временного характера, проявляющих себя на протяжении ЖЦТ. Одним из основных вопросов исследования' является при этом прогнозирование и определение наиболее вероятной траектории объема продаж за период ЖЦТ как функции факторов процессов СОНТ, состояния рынка и сферы производства.

Результаты исследования. Рассмотрим один из возможных подходов к решению данной задачи. При элиминировании воздействия цены (взяв $C = \text{const}$) траектория объема реализации продукции фиксированного качества за период ее производства и предложения на рынке сбыта будет определяться двумя разнонаправленными тенденциями. Первая особенно заметно проявляет себя на этапе внедрения и освоения техники и заключается в увеличении спроса на нее по мере изучения и освоения ее потребителем. Вторая теоретически действует постоянно и обусловлена непрерывностью НТП и морального устаревания любой продукции. Эта тенденция проявляется в постепенном уменьшении спроса и сокращении со временем объема продаж.

Траектория кривой объема продаж для традиционного жизненного цикла товарами [3] описывается достаточно сложной кривой, состоящий из двух частей. Первая представляет собой S-образную кривую, включающую этапы внедрения, роста и частично зрелости, а вторая - уменьшающуюся часть параболы. Эти части кривой соединяются в момент времени максимального объема реализации изделий. Этот момент времени делит весь период производства и реализации оцениваемой модели техники на два этапа - роста и снижения продаж. Окончание процесса реализации изделий происходит в момент времени, когда продукция данного качества считается морально устаревшей. В целом задача исследования рассматриваемых процессов представляется как непрерывное, начиная с ранних стадий СОНТ, систематически

уточняющиеся моделирование и прогнозирование объема реализации оцениваемой продукции.

При моделировании процесса продаж следует, учитывать следующие обстоятельства. Во-первых, вид зависимости должен отражать экономическое содержание моделируемого процесса. С другой стороны, важное значение имеет сам метод формализации исследуемой зависимости, трудоемкость его реализации, адекватность и точность аппроксимации описываемых процессов. Традиционно моделирование объемов реализации (или производства) осуществляется как однофакторная зависимость от времени. Однако использование метода наименьших квадратов или метода Чебышева позволяет в форме полинома n -й степени достаточно точно аппроксимировать весьма сложные нелинейные и немонотонные зависимости. Однако использование полиномиальной функции нередко искажает экономический смысл зависимостей. Этого недостатка во многих случаях лишена мультипликативная функция. При этом в форме мультипликативных регрессий выражается зависимость объема реализации от показателей качества продукции, информированности ее потребителя и состояния рынка сбыта. Однако эта функция, обладая достаточной гибкостью для отражения тенденций исследуемых показателей, тем не менее практически применима лишь для выражения монотонных зависимостей функции от отдельных факторов. Учитывая закономерности формирования объема продаж с проявлением как монотонных, так и немонотонных зависимостей, представляется целесообразным для моделирования этого показателя использовать функцию, объединяющую свойства полиномиальной и мультипликативной регрессий. Сложное влияние цены на объем продаж выражается степенной функцией с показателем степени полиномиального вида как функции от времени. Переменный показатель степени при C_t отражает влияние процессов освоения рынка и морального старения, которые даже при неизменной цене заметно влияют на объем реализации. В целом для t -го периода объем продаж Π_t можно представить в виде:

$$\Pi_t = A C_t^{-(\alpha - \gamma t + \varphi t^2)},$$

где A - параметр формулы, отражающий влияние неучтенных факторов на объем продаж Π_t ;

C_t - цена изделий в t -й период;

α - показатель степени, отражающий среднюю ценовую эластичность спроса на изделие;

φ, γ - показатели степени влияния на спрос процессов освоения рынка сбыта и морального старения оцениваемой продукции.

Определение параметров данной формулы можно осуществить с помощью метода наименьших квадратов, после их предварительной линеаризации. После логарифмирования и преобразований исходное уравнение для определения параметров имеет вид для N наблюдений:

$$U = \sum_{i=1}^N \left[\ln \Pi_i - \ln A + (a - g t_i + w t_i^2) \ln L_i \right]^2 \rightarrow \min.$$

Определение частных производных функции по искомым параметрам $\ln A$, α , γ , φ и приравнивание их к нулю позволяет получить систему линейных уравнений, необходимую для решения задачи.

Следует отметить, что число членов факторов и степень полинома в формуле объема продаж может увеличиваться до уровня, обеспечиваемого необходимой точностью аппроксимации. Формулу объема продаж в этом случае можно представить в виде:

$$\Pi_t = A \prod_{i=1}^m X_{it}^{b_i} - (\alpha - \gamma t + \varphi t^2),$$

где m - количество учтенных факторов, исключая цену изделия;
 X_{it} ; b_i - значение i -го фактора в t -й период и показатель степени его влияния на Π_t .

Вывод. Таким образом, прогнозирование объема продаж определяет, в свою очередь, стратегию производства новой техники. Это позволяет осуществлять анализ, исследование и прогнозирование показателей сферы производства: выпусков изделий и их себестоимости по планово-учетным периодам этапа производства модели техники, а также капитальных вложений в сферу производства и потребной величины производственных фондов. Таким образом могут решаться экономические задачи по оптимизации создания, освоения производства и реализации новой техники.

Список литературы: 1. Гладких Д. Государственное регулирование экономики при помощи ценообразующих факторов. // Экономика Украины, 2001. - № 1. - с. 47-53. 2. Klemperep P. Price Wars Caused by switching costs // Review of Economic Studies. - 1989. - 56, №3. - p. 405-420. 3. Эванс ДЖ Берман. Маркетинг (Пер. с англ.). М.: Экономика, 1990., 350 с.

Подано до редакції 01.04.2009